

⑫ 公開特許公報(A) 平3-247788

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

片内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月5日

C 25 D 1/00
G 11 B 7/26

3 2 1

6919-4K
7215-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光ディスク用スタンパの製造方法

⑯ 特 願 平2-43880

⑰ 出 願 平2(1990)2月23日

⑱ 発 明 者 原 宣 宏 兵庫県神戸市東灘区北青木2丁目10-6, E6607
 ⑲ 発 明 者 本 西 英 兵庫県明石市大久保町高丘1-12-21
 ⑳ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区協浜町1丁目3番18号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 金 丸 章 一

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスク用スタンパの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 金属基板上に無電解Ni-Pめっき層を形成せしめ、該めっき層を単結晶ダイヤモンドバイトにより鏡面切削した後、溝入れ用単結晶ダイヤモンドバイトにより溝入れ加工し、該めっき層に溝を形成せしめ、光ディスク用スタンパと成すことを特徴とする光ディスク用スタンパの製造方法。

(2) 金属基板上に無電解Ni-Pめっき層を形成せしめ、該めっき層を単結晶ダイヤモンドバイトにより鏡面切削した後、溝入れ用単結晶ダイヤモンドバイトにより溝入れ加工し、該めっき層に溝を形成せしめて溝付き電鍍用原盤と成し、該原盤を用いてNi電鍍し、該電鍍材を採取して光ディスク用スタンパと成すことを特徴とする光ディスク用スタンパの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光ディスク用スタンパの製造方法に関する。詳細には、光ディスク基板を成形するためのスタンパに関する。

(従来の技術)

従来、光ディスク用スタンパの製造は第6図に示す如き工程により行われている。即ち、(a)ガラス基板00を高精度に平面研磨した後、(b)該基板00上にホトレジスト01をスピンコートし、(c)レーザにより案内溝を露光し、(d)現像して溝02付きガラス原板03を作り、(e)該原板03の表面を導体化し、(f)Ni電鍍して電鍍材を採取(以降、電鍍転写という)してマスター04と成し、(g)該マスター04を電鍍転写してマザー05と成し、(h)該マザー05を電鍍転写してスタンパ06を採取する。(i)該スタンパ06は、厚みが0.3mm程度であって薄いので、裏面に補強材として硬質材07を貼り合わせた後、スタンパ06として用いられる。

上記スタンパ06に樹脂を注型し、樹脂成形温度に加熱し、冷却後樹脂を採取する事により、スタンパ06の溝形状が反転転写された樹脂製光ディス

ク基板が製造される。尚、スタンパはかかる基板製造に複数回使用され、溝の形状精度が低下すると、更新される。該更新用スタンパは、前記ガラス基板を再研削した後、上記(a)~(i)の工程により製造される。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、上記光ディスク基板の製造の際に、スタンパも樹脂成形温度に加熱されるので、スタンパと前記硬質材との接合強度が低下し、密着度が低くなり、その結果得られる光ディスク基板の形状精度が悪くなるという問題点がある。

又、前記の如く、スタンパの製造に際し電鋳転写が数多く行われ、該転写の度に溝の形状精度が低下するので、スタンパの溝の形状精度が充分でなく、その結果得られる光ディスク基板の溝の形状精度が低くなるという欠点もある。

そこで、上記問題点の解決策を検討され、特開昭62-3447号公報には第7図に示す如き工程による方法が提案されている。即ち、(a)ガラス基板(4)を研削した後、(b)該基板(4)上にCrの薄膜、その上

にAuの薄膜を形成し、(c)該二層をダイヤモンドスクライラ(21)により切削して案内溝を形成せしめ、光ディスク用スタンパ(22)と成すものである。

しかし、上記提案された方法により得られるスタンパも、前記従来法の場合と同様、光ディスク基板製造に複数回使用すると、溝の形状精度が低下するので、更新する必要がある。該更新用スタンパの製造は、少なくとも前記ガラス基板の再研削から始める必要があるので、該製造に長時間を要するという問題点がある。

本発明はこの様な事情に着目してなされたものであって、その目的は優れたスタンパの溝の形状精度及び光ディスク基板の加工精度が得られると共に、更新用スタンパの製造時間を短縮し得る光ディスク用スタンパの製造方法を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成するために、本発明に係る光ディスク用スタンパの製造方法は次のような構成としている。

- 3 -

- 4 -

即ち、請求項1に記載の製造方法は、金属基板上に無電解Ni-Pめっき層を形成せしめ、該めっき層を単結晶ダイヤモンドバイトにより鏡面切削した後、溝入れ用単結晶ダイヤモンドバイトにより溝入れ加工し、該めっき層に溝を形成せしめ、光ディスク用スタンパと成すことを特徴とする光ディスク用スタンパの製造方法である。

請求項2に記載の製造方法は、前記請求項1に記載の製造方法においてめっき層に溝を形成した後、該溝形成材を溝付き電鋳用原盤として用いてNi電鋳し、該電鋳材を採取して光ディスク用スタンパと成すことを特徴とする光ディスク用スタンパの製造方法である。

(作用)

本発明に係る光ディスク用スタンパの製造方法は、前記の如く、金属基板上に無電解Ni-Pめっき層を形成せしめるようにしているので、比較的表面が平滑なめっき層を準備し得る。次に、該めっき層を単結晶ダイヤモンドバイトにより鏡面切削するようにしており、該バイトは鏡面切削加工性

に優れているので、表面が極めて平滑なめっき層を有する金属基板が得られる。尚、金属基板を用いているのは、無電解Ni-Pめっき層を形成せしめるためである。

上記鏡面切削後、溝入れ用単結晶ダイヤモンドバイトにより溝入れ加工するようにしており、該バイトは溝入れ加工性に優れているので、寸法形状精度が優れ且つ十分に深い溝を、めっき層に形成し得る。即ち、前記従来法のレーザにより案内溝を露光する場合と異なり、めっき層の厚みは特に制限がなく、十分に厚いめっき層に所望寸法形状の溝を形成し得、そのため厚みが大きい光ディスク用スタンパが得られるようになる。従って、補強材(硬質材)を貼り合わせる事なく、そのままスタンパとして使用し得、そのため光ディスク基板の加工精度が向上する。

又、上記製造方法は、電鋳転写などの転写工程を経ないで、転写による溝の形状精度低下が生じず、そのため優れた溝形状精度を有するスタンパが得られる。

更に、前記の如くめっき層厚の大きなスタンパに成し得るので、更新用スタンパの製造に際しては、再度めっきする必要がなく、めっき層の鏡面切削から始め、次いで溝入れ加工すればよい。従って、加工工程数が少なく、更新用スタンパの製造時間を短縮し得る。

又、上記製造方法は電鍍転写回数が一回であって少ないので、優れた溝形状精度を有するスタンパが得られる。

更に、更新用スタンパの製造は、前記溝形成材のめっき層の鏡面切削から始めればよいので、その製造時間を短縮し得る。

尚、請求項 1 に記載の製造方法で得られるスタンパにより、光ディスク基板を製造すると、スタンパの溝（溝入れ加工により形成された溝）の凸部は基板の凹部となって反転転写されるので、溝入れ加工に際しては基板凹部の所要形状に対応させてスタンパ凸部を形成させる必要がある。

これに対し、請求項 2 に記載の製造方法で得られるスタンパによる場合は、前記溝形成材（溝入

れ加工したもの）の溝の凹部は光ディスク基板の凹部と対応するので、溝入れ加工に際しては基板凹部の所要形状に対応させて溝形成材凹部を形成すればよい。

従って、基板凹部の所要形状によって上記いくつかの方法を選択して使用すればよく、基板凹部が巾狭で深い場合などの如く、基板凹部に対応するスタンパ凸部の形成が難しい場合には、請求項 2 に記載の製造方法の方が好適である。

（実施例）

実施例 1

実施例 1 に係る光ディスク用スタンパの製造工程の概要図を第 1 図に示す。

第 1 図に示す如く、(a) 先ず、金属基板(1)上に無電解 Ni-P めっき層(2)（厚み 50 μm 、P 量: 11.2%）を形成せしめ、(b) 次、めっき層(2)表面の形状精度をよくするため、単結晶ダイヤモンドバイト(3)（先端 R: 20 R）を用い、切込み量: 5 μm 、送り: 10 $\mu\text{m}/\text{rev}$ の切削加工条件で、前記めっき層(2)の表面を鏡面切削して、表面粗さ: 0.002 $\mu\text{m Ra}$

- 7 -

以下の鏡面に仕上げた。尚、上記単結晶ダイヤモンドバイト(3)には天然の単結晶ダイヤモンドを使用した。

(c) 次に、第 3 図に示す先端形状を有する溝入れ用単結晶ダイヤモンドバイト(4)を用い、めっき層(2)に溝入れ加工し、溝(5)を形成せしめた。該加工に際しては、溝深さを一定にするため第 4 ～ 5 図に示す微小切込み工器具台(6)を使用し、非接触変位計(7)によりめっき層(2)表面の振れを検出し、溝深さが一定になるように圧電素子 00 への印加電圧を制御した。溝(5)は、溝深さ: 0.07 μm 、溝ピッチ: 1.6 μm にし、旋削により螺旋状に仕上げた。

上記工程(c)で得られた溝形成材は、従来法により得られるスタンパに比し、溝の形状精度が極めて優れていた。

該溝形成材をスタンパ(8)として用い、スタンパ(8)の溝形状が反転転写されたポリカーボネート樹脂製の光ディスク基板(7)を製作した。該基板(7)の加工精度は、従来法で得られるスタンパによる場合に比し、極めて優れていた。

- 8 -

上記スタンパ(8)による光ディスク基板の製造を繰返し、溝の形状精度が低下した時点で更新用スタンパの製作を行った。該製作は、上記スタンパ(8)のめっき層(2)を前記(c)工程と同様の方法で鏡面切削し、前記(c)工程と同様の方法で溝入れ加工する事により行った。該製作の所要時間は、従来法での更新用スタンパ製作のそれに比し、極めて短いものであった。

実施例 2

実施例 2 に係る光ディスク用スタンパの製造工程の概要図を第 2 図に示す。

第 2 図に示す如く、先ず、実施例 1 の場合と同様の工程(a)、(b)、(c)により、同様の溝形状を有する溝形成材を製作した。(d) 次いで、該溝形成材を溝付き電鍍用原盤(9)として用い、Ni 電鍍し、該電鍍材を採取して光ディスク用スタンパ(10)とした。該スタンパ(10)は、従来法による場合のスタンパに比し、溝の形状精度が極めて優れていた。

上記スタンパ(10)を用い、硬質材(11)を貼り合わせ、ポリカーボネート樹脂製の光ディスク基板(12)

を製作した。該基板の加工精度は、従来法で得られるスタンパによる場合に比し、極めて優れている。

上記スタンパ(2)による光ディスク基板の製造を繰り返す、溝の形状精度が低下した時点で更新用スタンパの製作を行った。該製作は、前記電鍍用原盤(8)のめっき層(2)を、前記工程(4)〜(6)と同様の方法で鏡面切削、溝入れ加工、Ni電鍍する事により行った。該製作の所要時間は、従来法での更新用スタンパ製作のそれに比し、極めて短いものであった。

尚、実施例 1 の場合は、溝形成材の溝の凸部が光ディスク基板の凹部と対応し、実施例 2 の場合は、溝形成材の溝の凹部が光ディスク基板の凹部と対応する。

(発明の効果)

本発明に係る光ディスク用スタンパの製造方法によれば、転写による溝の形状精度低下が生じないので、優れた溝形状精度を有するスタンパが得られるようになる。又、厚みが大きいスタンパが

得られるので、補強材を貼り合わせることなく、そのままスタンパとして使用し得、そのため光ディスク基板の加工精度が向上する。更に、更新用スタンパの製造に際し、その製造工程数が少なく、該製造の所要時間を大幅に短縮し得るようになる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、実施例 1 に係る光ディスク用スタンパの製造工程の概要図、第 2 図は、実施例 2 に係る光ディスク用スタンパの製造工程の概要図、第 3 図は、溝入れ用単結晶ダイヤモンドバイトの先端形状を示す図、第 4 図は、溝入れ加工用の微小切込み工具台の側断面図、第 5 図は前記微小切込み工具台の正面図、第 6 図は、従来の光ディスク用スタンパの製造工程を示す図、第 7 図は、特開昭 62-3447 号公報に記載の光ディスク用スタンパの製造工程を示す図である。

- (1) -- 金属基板 (2) -- 無電解 Ni-P めっき層
- (3) -- 単結晶ダイヤモンドバイト
- (4) -- 溝入れ用単結晶ダイヤモンドバイト

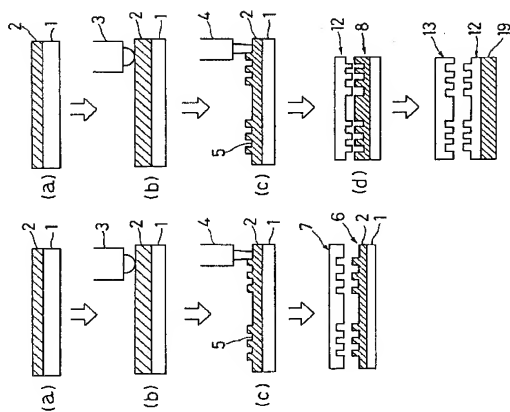
- 1 1 -

- 1 2 -

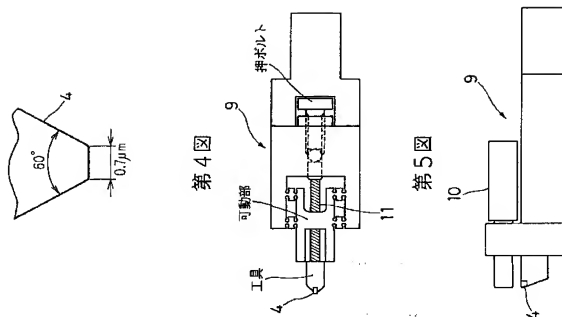
- (5) -- 溝 (6) 切込 (22) -- 光ディスク用スタンパ
- (7) -- 光ディスク基板 (8) -- 電鍍用原盤
- (9) -- 微小切込み工具台 (10) -- 非接触変位計
- (11) -- 圧電素子 (12) -- 光ディスク基板
- (13) -- ガラス基板 (14) -- ホトレジスト
- (15) -- 溝付きガラス原板 (16) -- マスター
- (17) -- マザー (18) -- 覆層材
- (21) -- ダイヤモンドスタイラス

特許出願人 株式会社 神戸製鋼所
代 理 人 弁理士 金丸 章一

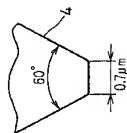
第2図



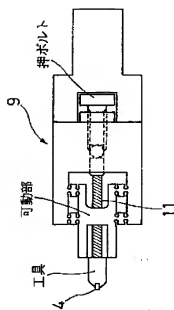
第1図



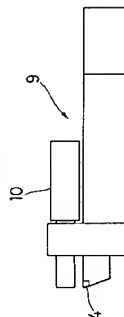
第3図



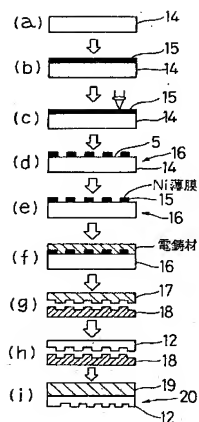
第4図



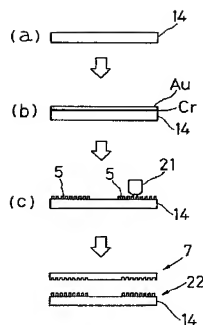
第5図



第6図



第7図



PAT-NO: JP403247788A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03247788 A
TITLE: PRODUCTION OF STAMPER FOR
OPTICAL DISK
PUBN-DATE: November 5, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

HARA, NOBUHIRO	
MOTONISHI, SUGURU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

KOBE STEEL LTD	N/A
----------------	-----

APPL-NO: JP02043880
APPL-DATE: February 23, 1990

INT-CL (IPC): C25D001/00 , G11B007/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a stamper for optical disk having superior shape precision of stamper grooves by subjecting an electroless Ni-P plating layer formed on a metallic substrate to mirror finish machining by the use of a single crystal diamond cutting tool and then applying grooving to the above layer by the use of a single crystal diamond cutting tool for grooving.

CONSTITUTION: An electroless Ni-P plating layer (50 μm thickness, 11.2% P content) 2 is formed on a metallic substrate 1. Subsequently, the surface of this layer 2 is finished into a mirror-like surface of $\leq 0.002 \mu\text{mRa}$ surface roughness by applying mirror finish machining to the surface of the layer 2 by the use of a single crystal diamond cutting tool 3 under the machining conditions of 5 μm depth of cut and 10 $\mu\text{m}/\text{rev}$ feed rate. Further, as the cutting tool 3, a natural single crystal diamond is used. Then, grooving is applied to the layer 2 to form grooves 5 by using a single crystal diamond cutting tool 4 for grooving having an illustrated end shape, by which the desired stamper 6 for optical disk can be obtained. As a result, an optical disk substrate having superior working precision can be obtained, and further, the shortening of manufacturing time for renewing stamper is made possible.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio